

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-294261
 (43)Date of publication of application : 20.10.2000

(51)Int.Cl. H01M 8/02

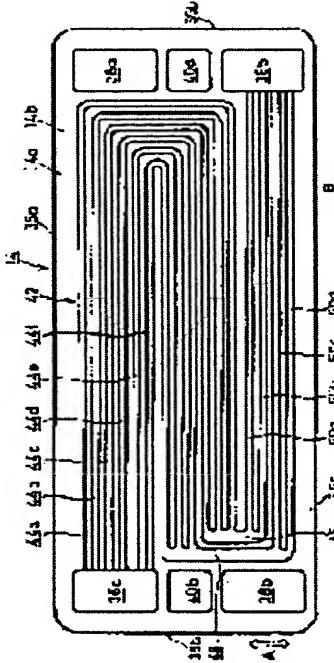
(21)Application number : 11-103200 (71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD
 (22)Date of filing : 09.04.1999 (72)Inventor : FUJII YOSUKE
 SUZUKI SEIJI

(54) FUEL CELL STACK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance gas diffusibility by gradually reducing the number of gas passage grooves as they come closer toward an gas outlet side from a gas inlet side, and causing a turbulent flow at the part where the number of the gas passage grooves is reduced.

SOLUTION: First gas passage grooves 44a-44f in communication with a fuel gas inlet 36a and second gas passage grooves 50a-50d in communication with a fuel gas outlet 36b are provided on the surface 14a of a first separator 14, and first and second assembling parts 46, 48 are provided at a position where the first gas passage grooves 44a-44f meet the second passage grooves 50a-50d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-294261

(P2000-294261A)

(43)公開日 平成12年10月20日 (2000.10.20)

(51)Int.Cl.⁷

H 0 1 M 8/02

識別記号

F I

H 0 1 M 8/02

テマコト^{*}(参考)

R 5 H 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-103200

(22)出願日 平成11年4月9日 (1999.4.9)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 藤井 洋介

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 鈴木 征治

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

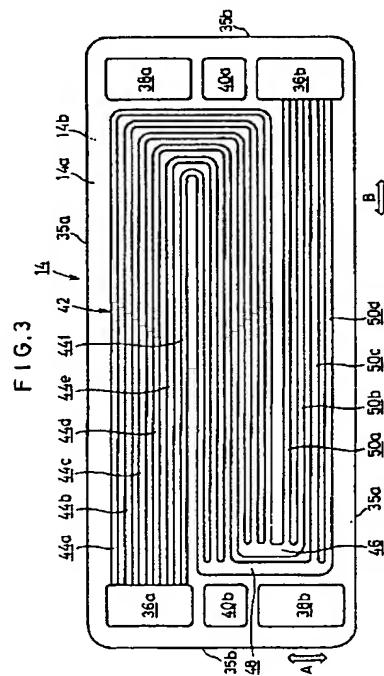
Fターム(参考) 5H026 AA06 CC03 CC10

(54)【発明の名称】 燃料電池スタック

(57)【要約】

【課題】ガス入口側からガス出口側に向かってガス流路溝の本数を絞るとともに、その絞り部分に乱流を惹起させてガス拡散性の向上を図ることを可能にする。

【解決手段】第1セパレータ14の面14aには、燃料ガス入口36aに連通する第1ガス流路溝44a～44fと燃料ガス出口36bに連通する第2ガス流路溝50a～50dとが設けられるとともに、前記第1ガス流路溝44a～44fと前記第2ガス流路溝50a～50dの合流部位に第1および第2集合部46、48が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルを、セパレータを介して複数個積層した燃料電池スタックであって、前記セパレータの面内には、前記アノード側電極に供給される燃料ガスまたは前記カソード側電極に供給される酸化剤ガスのうち、少なくともいずれか一方を含む流体を流す流体用通路が設けられるとともに、前記流体用通路は、ガス入口側に形成されるm本(mは自然数)の第1ガス流路溝と、ガス出口側に形成されるn本(nは自然数、m>n)の第2ガス流路溝と、前記第1ガス流路溝と前記第2ガス流路溝との合流部位に設けられ、m本の該第1ガス流路溝とn本の該第2ガス流路溝とを一体的に連通する集合部と、を備えることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項2】請求項1記載の燃料電池スタックにおいて、前記第2ガス流路溝は、2本以上に設定されることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項3】請求項1または2記載の燃料電池スタックにおいて、前記第1ガス流路溝と前記第2ガス流路溝とは、前記集合部を介して流れ方向が反転されることを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電解質をアノード側電極とカソード側電極で挟んで構成される単位燃料電池セルを、セパレータを介して複数個積層した燃料電池スタックに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜(陽イオン交換膜)からなる電解質の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成された単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されている。この固体高分子型燃料電池は、通常、単位燃料電池セルおよびセパレータを所定数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】この種の燃料電池において、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】ところで、アノード側電極およびカソード側電極にそれぞれ燃料ガスおよび酸化剤ガスを供給するために、通常、触媒電極層(電極面)に導電性を有する

多孔質層、例えば、多孔質カーボンペーパがセパレータにより挟持されるとともに、各セパレータの互いに対向する面には、均一な幅寸法に設定された1本または複数本のガス流路が設けられている。

【0005】この場合、ガス流路内には、凝結水分や反応によって生成された水分が、液体(水)の状態で存在することがある。この水が多孔質層に蓄積されると、燃料ガスおよび酸化剤ガスの触媒電極層への拡散性が低下してしまい、セル性能が著しく悪くなるおそれがある。

【0006】そこで、例えば、特開平6-267564号公報に開示されているように、アノード極に燃料を供給する燃料流路を有した燃料配流板と、カソード極に酸化剤を供給する酸化剤流路を有した酸化剤配流板とを具備し、前記酸化剤配流板の酸化剤流路の深さあるいは幅のうち、少なくともいずれか一方を酸化剤の上流流路域から下流流路域に沿って徐々に小さくした燃料電池が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、燃料ガスおよび酸化剤ガスをそれぞれ電極面に十分に供給するためには、ガス流路がセパレータの面方向に蛇行して、あるいは周回して設けられている。このため、ガス流路がセパレータの面内で相当に長尺化しており、上記の従来技術では、酸化剤流路の上流流路域の深さが大きくなつて前記セパレータ自体が相当に肉厚なものとなつてしまつ。これにより、燃料電池全体の小型化が容易に遂行されないという問題が指摘されている。しかも、ガス流路の上流から下流に向かって深さを徐々に小さくする加工業者が、極めて煩雑なものとなるという問題がある。

【0008】本発明はこの種の問題を解決するものであり、良好なガス拡散性および排水性を確保するとともに、有効に小型化することが可能な燃料電池スタックを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る燃料電池スタックでは、セパレータの面内に燃料ガスまたは酸化剤ガスの少なくともいずれかを含む流体を流す流体用通路を設けるとともに、この流体用通路は、ガス入口側からガス出口に向かって溝本数が減少する第1および第2ガス流路溝を備え、複数本の前記第1および第2ガス流路溝が一体的に合流する集合部が設けられている。このため、セパレータの面内で流体が消費される際、第1ガス流路溝から第2ガス流路溝に溝本数が減少することにより、ガス出口側の単位面積当たりの反応分子数がガス入口側に比べて減少することなく、電極面内の反応の均一化を図ることができる。

【0010】しかも、複数本の第1および第2ガス流路溝の合流部位に集合部が設けられている。従つて、集合部で流体に乱流が惹起され、電極面に対する燃料ガスおよび/または酸化剤ガスのガス拡散性を向上させること

が可能になる。

【0011】さらに、複数本の第1ガス流路溝から排出された燃料ガスおよび／または酸化剤ガスを集合部で合流させた後、複数本の第2ガス流路溝に分配している。このため、複数本の第2ガス流路溝間のガスの分配が均一に行われる。

【0012】また、請求項2に係る燃料電池スタックでは、第2ガス流路溝が2本以上に設定されているため、一方の第2ガス流路溝が生成水の結露等により閉塞しても、別の第2ガス流路溝に流体を流すことができる。これにより、セパレータの面内でガスの供給不足による濃度過電圧の増加を防止することができ、セル電圧を安定して得ることが可能になる。

【0013】さらにまた、請求項3に係る燃料電池スタックでは、第1ガス流路溝と第2ガス流路溝とが集合部を介して流れ方向を反転させている。このため、セパレータの面内には、発電面に対して隙間なく流体用通路を配置することができ、発電性能を有効に維持することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の要部分解斜視図であり、図2は、前記燃料電池スタック10の概略縦断面説明図である。

【0015】燃料電池スタック10は、単位燃料電池セル12と、この単位燃料電池セル12を挟持する第1および第2セパレータ14、16とを備え、必要に応じてこれらが複数組だけ積層されている。燃料電池スタック10は、全体として直方体状を有しており、例えば、短辺方向（矢印A方向）が重力方向に指向するとともに、長辺方向（矢印B方向）が水平方向に指向して配置される。

【0016】単位燃料電池セル12は、固体高分子電解質膜18と、この電解質膜18を挟んで配設されるアノード側電極20およびカソード側電極22とを有するとともに、前記アノード側電極20および前記カソード側電極22には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパ等からなる第1および第2ガス拡散層24、26が配設される。

【0017】単位燃料電池セル12の両側には、第1および第2ガスケット28、30が設けられ、前記第1ガスケット28は、アノード側電極20および第1ガス拡散層24を収納するための大きな開口部32を有する一方、前記第2ガスケット30は、カソード側電極22および第2ガス拡散層26を収納するための大きな開口部34を有する。単位燃料電池セル12と第1および第2ガスケット28、30とが、第1および第2セパレータ14、16によって挟持される。

【0018】図1および図3に示すように、第1セパレータ14は、アノード側電極20に対向する面14aお

より反対側の面14bが長方形状に設定されており、例えば、長辺35aが水平方向に指向するとともに、短辺35bが重力方向に指向して配置される。長辺35aと短辺35bとの比は、例えば、1.5～3:1程度に設定されている。

【0019】第1セパレータ14の短辺35b側の両端縁部上部側には、水素ガス等の燃料ガスを通過させるための燃料ガス入口36aと、酸素ガスまたは空気である酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス入口38aとが設けられる。第1セパレータ14の短辺35b側の両端縁部略中央側には、純水やエチレンギリコールやオイル等の冷却媒体を通過させるための冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bが設けられるとともに、前記第1セパレータ14の短辺35b側の両端縁部下部側には、燃料ガス出口36bと酸化剤ガス出口38bとが燃料ガス入口36aおよび酸化剤ガス入口38aとは対角の位置に設けられている。

【0020】第1セパレータ14の面14aには、燃料ガス入口36aと燃料ガス出口36bとに連通する燃料ガス流路（流体用通路）42が形成される。燃料ガス流路42は、複数本、例えば、6本（2m本）の第1ガス流路溝44a～44fを備えており、前記第1ガス流路溝44a～44fの一端側が燃料ガス入口36aに連通する。

【0021】第1ガス流路溝44a～44fは、燃料ガス入口36a側から酸化剤ガス入口38a側に向かって水平方向（矢印B方向）に延在した後、下方向（矢印A方向）に屈曲し、さらに冷却媒体入口40a側から冷却媒体出口40b側に向かって水平方向に延在する。冷却媒体出口40bの近傍では3本（m本）の第1ガス流路溝44a～44cが第1集合部46に合流するとともに、残り3本（m本）の第1ガス流路溝44d～44fが第2集合部48に合流する。

【0022】第1および第2集合部46、48には、それぞれ2本（n本）の第2ガス流路溝50a、50bおよび50c、50dが連通し、前記第2ガス流路溝50a～50dが水平方向に延在して燃料ガス出口36bに連通する。第1および第2集合部46、48の流路断面積は、それぞれ第2ガス流路溝50a、50bおよび50c、50dの合計流路断面積と同等に設定されている。

【0023】図4に示すように、セパレータ14の面14aとは反対側の面14bには、冷却媒体入口40aと冷却媒体出口40bとに連通して冷却媒体流路（流体用通路）52a～52dが設けられる。冷却媒体流路52a～52dは、冷却媒体入口40aおよび冷却媒体出口40bに連通するそれぞれ1本の主流路溝54a、54bと、前記主流路溝54a、54b間に設けられる複数本、例えば、4本の分岐流路溝56とを備える。

【0024】図1に示すように、第2セパレータ16は

長方形状に形成されており、この第2セパレータ16の短辺側の両端縁部上部側には、燃料ガス入口58aおよび酸化剤ガス入口60aが貫通形成されるとともに、その両端縁部略中央部には、冷却媒体入口62aおよび冷却媒体出口62bが貫通形成される。第2セパレータ16の短辺側の両端縁部下部側には、燃料ガス出口58bおよび酸化剤ガス出口60bが燃料ガス入口58aおよび酸化剤ガス入口60aと対角位置になるように貫通形成されている。

【0025】第2セパレータ16のカソード側電極22に対向する面16aには、図2に示すように、酸化剤ガス入口60aと酸化剤ガス出口60bとを連通する酸化剤ガス流路(流体用通路)64が形成される。酸化剤ガス流路64では、燃料ガス流路42と同様に、第1ガス流路溝66a～66fと第2ガス流路溝68a～68dとが図示しない第1および第2集合部を介して連通形成されており、その詳細な説明は省略する。

【0026】第2セパレータ16の面16aとは反対側の面16bには、図1に示すように、冷却媒体入口62aと冷却媒体出口62bとを連通する冷却媒体流路70a～70dが形成される。冷却媒体流路70a～70dは、第1セパレータ14に設けられている冷却媒体流路52a～52dと同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0027】このように構成される第1の実施形態に係る燃料電池スタック10の動作について、以下に説明する。

【0028】燃料電池スタック10内には、燃料ガス(例えば、炭化水素を改質した水素を含むガス)が供給されるとともに、酸化剤ガスとして空気(または酸素ガス)が供給され、この燃料ガスが第1セパレータ14の燃料ガス入口36aから燃料ガス流路42に導入される。図3に示すように、燃料ガス流路42に供給された燃料ガスは、第1ガス流路溝44a～44fに導入されて第1セパレータ14の面14aの長辺方向(矢印B方向)に沿って蛇行しながら重力方向に移動する。

【0029】その際、燃料ガス中の水素ガスは、第1ガス拡散層24を通じて単位燃料電池セル12のアノード側電極20に供給される。そして、未使用的燃料ガスは、第1ガス流路溝44a～44fを通じて第1および第2集合部46、48に一旦導入された後、第2ガス流路溝50a～50dに分配されて矢印B方向に移動しながらアノード側電極20に供給される一方、残余の燃料ガスが燃料ガス出口36bから排出される。

【0030】この場合、第1の実施形態では、燃料ガス入口36aに6本(2m本)の第1ガス流路溝44a～44fが連通し、第1ガス流路溝44a～44fがその途上で4本(2n本)の第2ガス流路溝50a～50dに連通した後、燃料ガス出口36bに連通している。従

って、第1セパレータ14の面14a内において、燃料ガス入口36aから燃料ガス出口36bに向かって溝本数が削減され、ガス消費による単位面積当たりの分子数の減少を阻止するとともに、前記燃料ガス出口36b側のガス流速を増加させることができる。このため、燃料ガス出口36b近傍に発生する反応生成水をガス流速の増加によって有効に前記燃料ガス出口36bに排出させることができることが可能になり、排水性の向上を図ることができる。

【0031】また、第1ガス流路溝44a～44fと第2ガス流路溝50a～50dとの合流部位に、第1および第2集合部46、48が設けられている。これにより、第1ガス流路溝44a～44cおよび44d～44fに沿って供給される燃料ガスは、一旦、第1および第2集合部46、48に導入されるため、前記第1および第2集合部46、48でガスの乱流が惹起され、燃料ガス中の水素ガスをアノード側電極20に対して有効に拡散供給することが可能になるという効果が得られる。しかも、3本の第1ガス流路溝44a～44cから排出された燃料ガスを第1集合部46で合流させた後、2本の第2ガス流路溝50a、50bに分配している。このため、2本の第2ガス流路溝50a、50b間の燃料ガスの分配が均一に行われるという利点がある。なお、他の2本の第2ガス流路溝50c、50dにおいても、同様である。

【0032】さらに、第1および第2集合部46、48には、それぞれ2本ずつの流路溝(第2ガス流路溝50a、50bと50c、54d)が連通している。従って、一方の流路溝が生成水の結露等により閉塞したとしても、他の流路溝を介して燃料ガスの円滑な流れが許容される。これにより、第1セパレータ14の面14a内において、ガス供給不足による濃度過電圧の増加を防止することができ、燃料電池スタック10を安定して運転することができるという利点がある。

【0033】ここで、第1および第2集合部46、48の流路断面積は、分配部である第2ガス流路溝50a、50bおよび50c、50dのそれぞれの合計流路断面積と同等に設定されている。このため、第1および第2集合部46、48から第2ガス流路溝50a～50dに燃料ガスを円滑に送り出すことが可能になる。

【0034】さらにまた、第1ガス流路溝44a～44fと第2ガス流路溝50a～50dとは、第1および第2集合部46、48を介して流れ方向が反転されている。従って、第1セパレータ14の面14aにおいて、発電面に対して隙間なく流路を配置することができるという効果がある。

【0035】ところで、第2セパレータ16では、酸化剤ガス入口60aから酸化剤ガス流路64に供給された空気が、面16aに沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。その際、燃料ガス流路42に供給され

た燃料ガスと同様に、空気中の酸素ガスが第2ガス拡散層26からカソード側電極22に供給される一方、未使用の空気が酸化剤ガス出口60bから排出される。

【0036】また、燃料電池スタック10には冷却媒体が供給されており、この冷却媒体は、第1および第2セパレータ14、16の冷却媒体入口40a、62aに供給される。図4に示すように、第1セパレータ14の冷却媒体入口40aに供給された冷却媒体は、冷却媒体流路52a～52dを構成する各主流路溝54aに導入され、前記主流路溝54aに沿って上方向、水平方向および下方向に向かって流れる。冷却媒体は、それぞれの主流路溝54aから分岐された複数の分岐流路溝56に導入され、前記分岐流路溝56に沿って面14b内の略全面にわたり水平方向に流れた後、前記分岐流路溝56が合流する主流路溝54bを通って冷却媒体出口40bから排出される。

【0037】一方、図1に示すように、第2セパレータ16の冷却媒体入口62aに供給された冷却媒体は、冷却媒体流路70a～70dを通り、面16bの略全面にわたって直線的に移動した後、冷却媒体出口62bから排出される。

【0038】図5は、本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する第1セパレータ80の一方の面の正面説明図であり、図6は、本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する第1セパレータ90の一方の面の正面説明図である。なお、上述した第1の実施形態に係る燃料電池スタック10を構成する第1セパレータ14と同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0039】図5に示すように、第2の実施形態に係る第1セパレータ80の面80aには、燃料ガス入口36aに連通する第1ガス流路溝44a～44fと、燃料ガス出口36bに連通する第2ガス流路溝50a～50dとが設けられるとともに、前記第1ガス流路溝44a～44fと前記第2ガス流路溝50a～50dとの合流部位に第1および第2集合部82、84が形成されている。

【0040】第1集合部82は、第1ガス流路溝44cが連通する部位から第1ガス流路溝44bおよび44aが連通する部位に向かって（下方向に向かって）徐々に流路断面積が増加する第1三角形状部86を有し、この第1三角形状部86の下部側には、第2ガス流路溝50a、50bに向かうに従って流路断面積が徐々に減少する第2三角形状部88が設けられている。なお、第2集合部84は、上記した第1集合部82と同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付して、その詳細な説明は省略する。

【0041】このように構成される第1セパレータ80では、第1ガス流路溝44a～44fに供給された燃料ガスが第1および第2集合部82、84に導入される

際、前記第1および第2集合部82、84に合流する燃料ガスが増加するに従って流路断面積が増加する。一方、第1および第2集合部82、84から第2ガス流路溝50a～50dに燃料ガスが分配されるに従ってこの第1および第2集合部82、84の流路断面積が減少している。

【0042】これにより、燃料ガスは、第1ガス流路溝44a～44fから第1および第2集合部82、84に均等かつ円滑に集合するとともに、この第1および第2集合部82、84から第2ガス流路溝50a～50dに円滑かつ均等に分配される。このため、燃料ガスの流通が効率的に遂行されるという効果が得られる。

【0043】図6に示すように、第3の実施形態に係る第1セパレータ90の面90aには、第1ガス流路溝44a～44fと第2ガス流路溝50a～50dの合流部位に対応して第1および第2集合部92、94が設けられている。第1および第2集合部92、94は略三角形状を有しており、第1ガス流路溝44a～44fが合流するに従って（下方に向かって）流路断面積が増加している。

【0044】このため、第3の実施形態では、燃料ガスが第1ガス流路溝44a～44fを通じて第1および第2集合部92、94に円滑かつ均等に合流される等、第2の実施形態と同様の効果が得られる。

【0045】ところで、第1乃至第3の実施形態では、燃料ガス流路42を構成する第1ガス流路溝44a～44fと第2ガス流路溝50a～50dとが流れ方向を反転させるように構成されているが、図7および図8に示すように、同一の流れ方向を有する燃料ガス流路100、110を用いてもよい。

【0046】この燃料ガス流路100では、図7に示すように、第1ガス流路溝102a～102cと第2ガス流路溝104a、104bとが集合部106で合流している。この集合部106は、第1ガス流路溝102a～102cを一旦合流させた後に同一の流れ方向に向かって両側が幅狭となり、第2ガス流路溝104a、104bに燃料ガスを分配するように構成されている。

【0047】図8に示すように、燃料ガス流路110では、第1ガス流路溝112a～112cと第2ガス流路溝114a、114bとの合流部位に集合部116が設けられるとともに、前記第1ガス流路溝112b、112cと前記第2ガス流路溝114a、114bとが同一直線上に配置されている。

【0048】このように構成される燃料ガス流路100、110では、それぞれ3本（m本）の第1ガス流路溝102a～102cおよび112a～112cがそれぞれ2本（n本）の第2ガス流路溝104a、104bおよび114a、114bに絞られる際、一旦、単一の集合部106、116に集合される。このため、燃料ガスに乱流を発生させることができ、電極面への反応ガス

の拡散性を有効に向上させることができることになる。しかも、それぞれ3本の第1ガス流路溝102a～102c、112a～112cから排出された燃料ガスを集合部106、116で合流させた後、それぞれ2本の第2ガス流路溝104a、104b、114a、114bに分配している。このため、それぞれ2本の第2ガス流路溝104a、104b、114a、114b間の燃料ガスの分配が均一に行われるという利点がある。

【0049】以上の説明では、基本的に3本の流路溝を2本の流路溝に絞る場合について説明したが、セパレータ面内で3本から2本への絞りを二段階に行う場合がある。これを、図9を用いて説明すると、入口側にそれぞれ第1ガス流路溝120a～120iが設けられ、前記第1ガス流路溝120a～120cが第2ガス流路溝122a、122bに絞られ、前記第1ガス流路溝120d～120fが第2ガス流路溝122c、122dに絞られ、前記第1ガス流路溝120g～120iが第2ガス流路溝122e、122fに絞られる。

【0050】さらに、第2ガス流路溝122a～122cが第3ガス流路溝124a、124bに絞られるとともに、第2ガス流路溝122d～122fが第3ガス流路溝124c、124dに絞られる。

【0051】なお、溝本数は3本から2本への絞り方の他、4本、3本および2本に絞る方法や、6本、4本および3本に絞る方法等、種々の絞り方が採用される。これにより、セパレータ面での圧損を自由に調整することが可能になり、水の排出性やスタック内の流体分配の設計自由度が向上することになる。

【0052】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池スタックでは、燃料ガスおよび／または酸化剤ガスを含む流体を流す流体用通路が、ガス入口側にm本の第1ガス流路溝を有しつつガス出口側にn本($m > n$)の第2ガス流路溝を有し、前記第1および第2ガス流路溝全体の合流部位に集合部が設けられている。このため、ガス入口側からガス出口側に向かって流れる流体が消費される際にガス流速が低下することを有効に阻止とともに、集合部でガス乱流が惹起されて電極面へのガス拡散性を向上させることができる。しかも、流速の低下が阻止されるため、水の排出性が有効に向上することになり、電極反応面での水の凝結による発電性能の低下を防止することができる。さらに、複数本の第1ガス流路溝から排出された燃料ガスおよび／または酸化剤ガスを集合部で合流させた後、複数本の第2ガス流路溝に分配するようにしたため、前記複数本の第2ガス流路溝間のガスの分配が均一に行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る燃料電池スタックの要部分解斜視図である。

【図2】前記燃料電池スタックの概略縦断面説明図である。

【図3】前記燃料電池スタックを構成する第1セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図4】前記第1セパレータの他方の面の正面説明図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する第1セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図6】本発明の第3の実施形態に係る燃料電池スタックを構成する第1セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図7】流れ方向が同一である場合の燃料ガス流路の一部説明図である。

【図8】流れ方向が同一である場合の他の燃料ガス流路の一部説明図である。

【図9】流路溝を3本から2本に二段階に絞る場合の説明図である。

【符号の説明】

10…燃料電池スタック	12…単位燃料電池セル
-------------	-------------

14、16…セパレータ	
-------------	--

14a、14b、16a、16b、80a、90a…面	18…電解質膜
---------------------------	---------

18…電解質膜	20…アノード側電極
---------	------------

22…カソード側電極	24、26…拡散層
------------	-----------

36a、58a…燃料ガス入口	36b、58b…燃料ガス出口
----------------	----------------

38a、60a…酸化剤ガス入口	38b、60b…酸化剤ガス出口
-----------------	-----------------

40a、62a…冷却媒体入口	40b、62b…冷却媒体出口
----------------	----------------

42、100、110…燃料ガス流路	
-------------------	--

44a～44f、50a～50d、66a～66f、68a～68d、102a、102b、112a～112c、114a、114b…ガス流路溝	
---	--

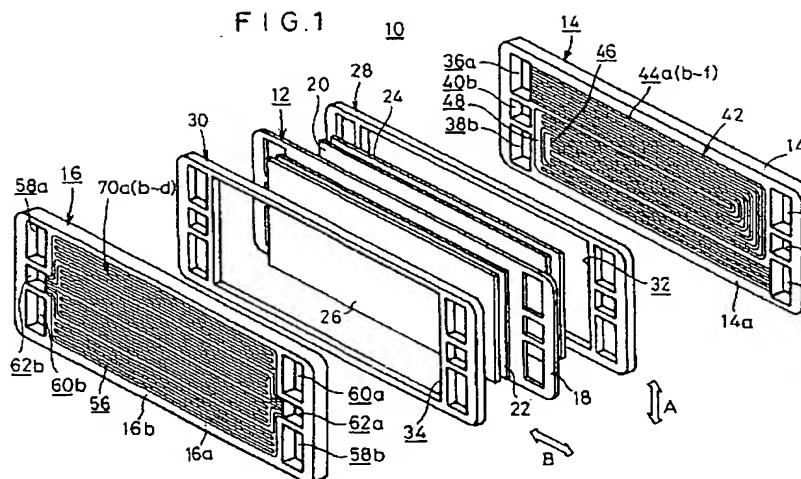
46、48、82、84、92、94、106、116…集合部	
-------------------------------	--

52a～52d、70a～70d…冷却媒体流路	
------------------------	--

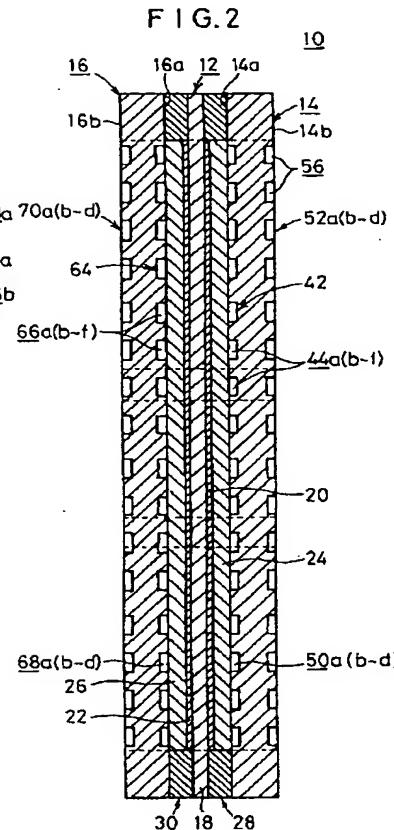
64…酸化剤ガス流路	
------------	--

80、90…セパレータ	
-------------	--

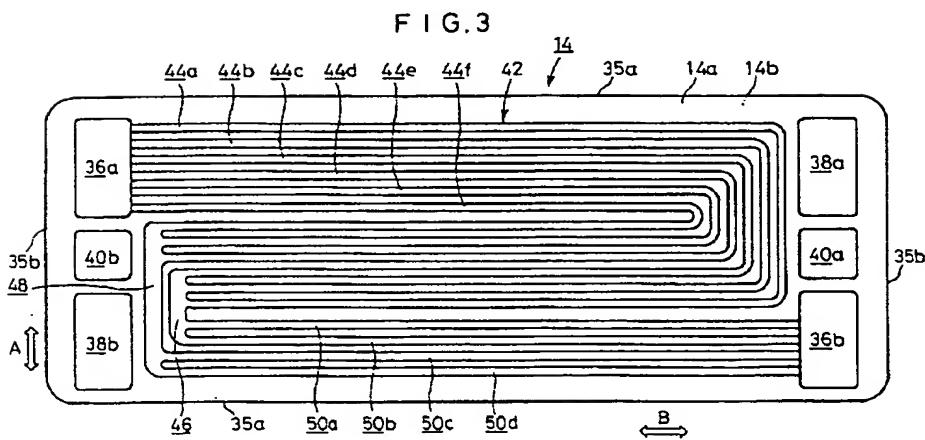
【図 1】



[图 2]

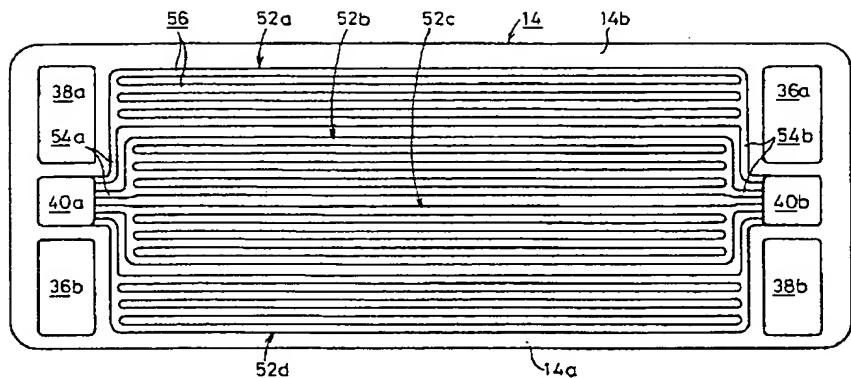


[図3]



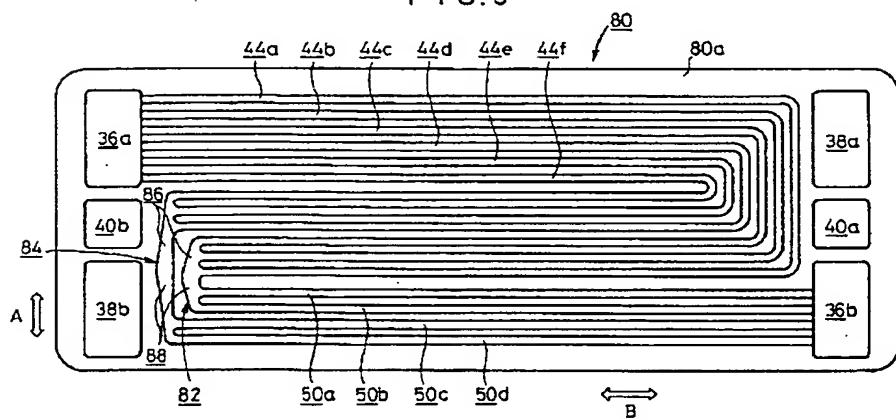
【図4】

FIG.4



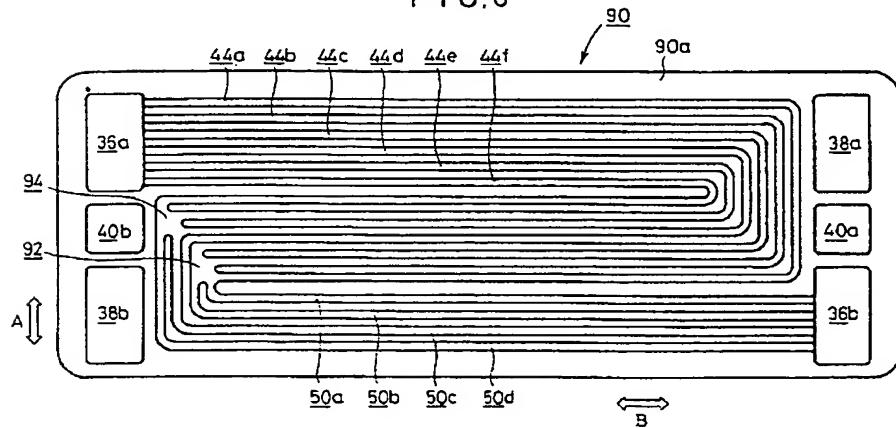
【図5】

FIG.5



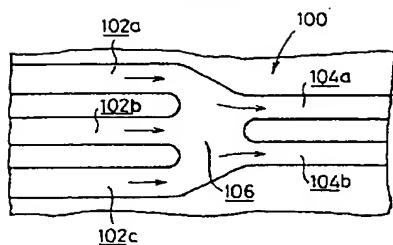
【図6】

FIG.6



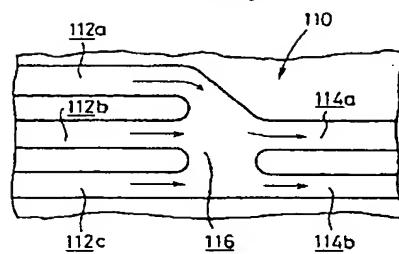
【図7】

FIG.7



【図8】

FIG.8



【図9】

FIG.9

